

University of Groningen

Woningen in Nederland Versneld Energieneutraal. Een Quick-Fit oplossing.

Stokman, Franciscus

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2017

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Stokman, F. (2017). *Woningen in Nederland Versneld Energieneutraal. Een Quick-Fit oplossing*. Samen Energie Neutraal.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

samen +
energie –

neutraal

WONINGEN IN NEDERLAND VERSNELD ENERGIENEUTRAAL

Een Quick-Fit oplossing

8 november 2017



Woningen in Nederland versneld energieneutraal: een Quick-fit oplossing

Een grote stap richting energieneutraliteit

Een groot percentage woningen in Nederland kan versneld energieneutraal worden. Dit **ongeacht hun type, zonder verhoging van de woonlasten en zonder dat eerdere maatregelen in de woning teniet gedaan worden**. Stichting Samen Energie Neutraal heeft hiervoor een integrale oplossing ontwikkeld.

Verdere stappen voor meer wooncomfort of verdere energiebesparing zijn meer woningspecifiek en vereisen deskundig detailadvies. Vanzelfsprekend blijven ook deze belangrijk voor de versnelling richting energieneutraliteit van Nederland, maar vergen substantieel meer investeringen op huishoudniveau.

De Quick-fit oplossing van Stichting Samen Energie Neutraal bereikt huishoudens snel, door goed op elkaar afgestemde acties van huishoudens, bedrijven, overheden en financiers.

De Quick-fit oplossing geeft een grote stimulans aan de Nederlandse economie met voordelen voor:

Huishoudens:	de noodzakelijke investeringen zijn beperkt en verhogen de woonlasten niet of in geringe mate;
Bedrijven:	de noodzakelijke investeringen zijn economisch rendabel;
Financiële sector:	de financiering kan goedkoop en is interessant;
Overheden:	de investeringen voor gemeenten, waterschappen, provincies en nationale overheid en het ruimtelijk beslag zijn aanzienlijk geringer dan tot nu toe voorzien;



De Quick-Fit Oplossing

De Quick-fit oplossing bestaat uit twee acties van huiseigenaren en een actie van andere partijen. De gevraagde acties van huiseigenaren zijn de installatie van een hybride warmtepomp en het zelf of gezamenlijk opwekken van zonne- en windenergie. Een derde actie is voor andere partijen: het produceren van groengas.

1. Een hybride warmtepomp

Een hybride warmtepomp levert een belangrijke bijdrage aan de verduurzaming van woningen. Dat is de conclusie uit uitgebreid onderzoek van een multidisciplinaire groep van experts naar de effecten van diverse duurzaamheidsmaatregelen bij verschillende woningtypen uit uiteenlopende bouwjaren.

Installatie van een hybride warmtepomp leidt, ongeacht het woningtype, tot een besparing van minimaal 50 procent van het gasgebruik. Hoe recenter de woning is gebouwd, des te groter is de procentuele besparing. In combinatie met woningspecifieke maatregelen, zoals kierdichting, kan deze investering tot meer wooncomfort en energiebesparing leiden zonder verhoging van de woonlasten en zelfs met verlaging van de lasten.

Waarom de hybride warmtepomp?

- De hybride warmtepomp halveert het gasgebruik voor verwarming met minimaal 50 procent. Als de extra elektriciteit voor de warmtepomp met wind- of zonne-energie wordt opgewekt, geeft dat een enorme bijdrage aan de verduurzaming van woningen in Nederland;
- Voor de warmtepomp hoeven eerdere investeringen in de woning niet ongedaan gemaakt of afgebroken te worden. Integendeel, de warmtepomp vergroot het rendement van de eerdere investeringen juist.
- Dat geldt ook voor toekomstige investeringen voor verhoging van wooncomfort of energiebesparing. Ook deze leveren een beter rendement op met warmtepomp dan zonder.
- Hybride warmtepompen kunnen ook aangelegd worden bij collectieve verwarmingssystemen in flatgebouwen.

Wanneer geen hybride warmtepomp?

Ook al is de hybride warmtepomp goed, ongeacht het woontype, in de volgende speciale gevallen kan voor een woning een hybride warmtepomp geen geschikte oplossing zijn:

- De woning heeft geen centrale verwarming
- Bij heel gering gasgebruik voor verwarming, bijvoorbeeld omdat er maar één kamer wordt verwarmd of omdat er nauwelijks gestookt hoeft te worden. Zie de berekening in bijlage 1.
- Voor nieuwe nul op de meterwoningen of omdat u op korte termijn van plan bent en genoeg geld hebt om uw woning nul op de meter te maken.

Voorwaarde om alle huizen energetisch volledig duurzaam te maken is dat zowel de rest van het gasgebruik als de elektriciteit duurzaam worden geproduceerd. Dit kan door het gebruik van wind- en zonne-energie en het produceren van groengas.

2. Lokale opwekking van wind- en zonne-energie

Alle elektriciteit voor de woningen, inclusief de extra elektriciteit voor de warmtepompen, wordt duurzaam geproduceerd, direct van wind en zon. Dit kan alleen of samen met andere huishoudens. Extra zonnepanelen zijn belangrijk: om de investering van de hybride warmtepomp zonder verhoging van de woonlasten rendabel te maken, zijn 12 zonnepanelen nodig.

Alleen of samen?

Veel woningen hebben onvoldoende dakoppervlak of verkeerd gerichte daken om daarop voldoende zonnepanelen te plaatsen. Dan is het belangrijk dat huishoudens zich kunnen aansluiten bij een lokale coöperatie of zelfs samen zo'n coöperatie kunnen oprichten.

Samen kunnen ervaringen worden uitgewisseld over of experimenten worden gedaan met de hybride warmtepomp of andere wooncomfortverbeterende en energiebesparende investeringen. Drentse en Groningse dorpen en buurten hebben afgesproken binnen 10 jaar helemaal energie-neutraal te willen worden. Zo'n ambitie kun je alleen maar samen uitspreken en waarmaken.

3. Groengasproductie

Er kan ruim voldoende groengas worden geproduceerd uit rioolslib, groen keukenafval en met waterstof uit niet bruikbare pieken zonne-energie. Als een groot aantal huiseigenaren bereid is via installatie van de hybride warmtepomp en met eventueel kleine aanvullende maatregelen minimaal de helft van hun gasgebruik te besparen, kan de rest van het gasgebruik van alle woningen worden gedekt en seizoensopslag van duurzame energie in het bestaande gasnetwerk worden gerealiseerd. **Dit leidt niet tot verhoging van de gasprijs en daarmee niet tot verhoging van de woonlasten.**

Omdat de huishoudens dan geen aardgas meer gebruiken, hoeven zij aardgasgebruik niet meer te compenseren met extra zonne- en windenergie. Daarmee besparen huishoudens gemiddeld ruim 7000 euro aan investeringen om geheel energieneutraal te worden (een gezamenlijke reductie van 55 miljard euro).

Wat is groengas en is er genoeg?

Autogenerative High Pressure Digestion (AHPD) is een technologie waarbij bacteriën worden ingezet om rioolslib om te zetten in groengas. De techniek is in de laatste tien jaar ontwikkeld en geperfectioneerd. In een gesloten systeem bouwen reeds in het water en slib aanwezige bacteriën een hoge druk op. Druk en biologische omzetting leidt tot productie van groengas en verwijdering van CO₂ zonder dat energie aan dit proces toegevoegd hoeft te worden. Dit gas kan direct worden ingevoerd in het bestaande gasnetwerk en daarin worden opgeslagen.

Het proces is de afgelopen twee jaren getest en verbeterd in een proefopstelling op EnTranCe, het experimenteerterrain van de Rijksuniversiteit Groningen en de Hanzehogeschool. Gebleken is dat toevoeging van waterstof aan het systeem, verkregen uit niet-verkoopbare pieken zonne- en windenergie, de groengasproductie kan verdubbelen. We spreken dan over AH2PD. Doen we dat niet alleen met rioolslib, maar ook met keukenafval en dierlijke mest, dan verdubbelt de groengasproductie nogmaals. We kunnen nog meer produceren als wij ook externe CO₂ eraan toevoegen.

Als de huishoudens met de hybride warmtepomp en/of andere energiebesparingen 60 procent van het huidige gebruik besparen, dan kan deze technologie de hele vraag naar groengas van huishoudens dekken. Zie bijlage 3.

Maar dit gebeurt natuurlijk niet van vandaag op morgen. Volgend jaar start de bouw van de eerste installatie op Ameland, maar daarna kan het misschien snel gaan. Want hier geldt ook, wat we eerder constateerden bij de hybride warmtepomp: Een AHPD-installatie kan eerst gebruik maken van het restslib dat de waterschappen naar de verbrandingsovens brengen. Als een waterschap zijn huidige techniek wil vervangen, kan AHPD daarvoor in de plaats komen en een hoger rendement realiseren. Kortom, er vindt geen kapitaalvernietiging plaats.

Maar waarom zouden we dat groengas toerekenen aan de huishoudens?

Daar is een heel goed argument voor. Het groengas wordt vooral geproduceerd op basis van rioolslib, dus op de stoelgang van de inwoners van woningen. Bijna iedereen doet dat, als het even kan thuis voordat hij of zij naar het werk, school of anderszins naar buiten gaat, of daarna, wanneer hij of zij weer thuis komt. Dus rioolslib wordt dan ook bijna geheel 's morgens vroeg of rond zes uur thuis geproduceerd en aangeleverd. Daar wordt de grondstof voor het groengas geproduceerd! Dan mogen zij ook daarvan het profijt krijgen in de vorm van groengascertificaten.

Maar omdat er zo zonder omvangrijke gasbesparing niet voldoende groengas is voor allen, is het ook logisch om huiseigenaren voorrang te geven die de helft of minder dan het gemiddelde gasgebruik (bijvoorbeeld dankzij hun hybride warmtepomp) én minimaal twaalf zonnepanelen hebben. Zij krijgen groengascertificaten als hun rioolslib daarvoor gebruikt wordt.

Het onderzoek van Stichting Samen Energie Neutraal (SEN)

Bovenstaande aanbevelingen zijn deels gebaseerd op conclusies uit de literatuur en deels op een onderzoek van de Stichting Samen Energie Neutraal naar de kosten en effecten van verschillende energiebesparende maatregelen bij elf woontypen. Dit onderzoek is in opdracht van SEN verricht door het bedrijf Invent, samen met de architect Miel Karthaus (Bureau KBNG). In dit onderzoek zijn elf typen woningen onderzocht op kosten en effecten van verschillende energiebesparende maatregelen.

Om dit onderzoek goed op te zetten en de conclusies goed te kunnen beoordelen en te evalueren, heeft SEN een multidisciplinaire groep van tien experts aan zich verbonden (zie pagina 11). Deze groep heeft een typologie van een 50-tal woningtypen opgesteld, waarbij verondersteld werd dat binnen elk type de energiebesparende maatregelen ongeveer gelijke kosten en effecten hebben, maar tussen de typen fundamenteel verschillen.

Per onderzocht type woning is één woning als referentiewoning gebruikt en een viertal andere onderzocht op de vraag of de maatregelen inderdaad ook voor die andere woningen dezelfde effecten zouden hebben. Zie bijlage 2.

Zes van de elf typen zijn voor de Tweede Wereldoorlog gebouwd. Vier tussen 1940 en 1990 en één na 1990.

Voor alle woningtypen zijn de energiebesparende effecten onderzocht van vloer-, dak- en gevelisolatie, HR++ glas, de hybride warmtepomp en verschillende combinaties van maatregelen, waaronder de All-electric variant.

Tegen de verwachting van de experts in, kwam de hybride warmtepomp bij alle onderzochte typen tevoorschijn als de variant die, samen met 12 zonnepanelen, het grootste effect op verduurzaming heeft zonder verhoging van de woonlasten. Op de All-electric variant na, waren de duurzaamheidseffecten van de andere maatregelen minder groot, terwijl de woonkosten wel, soms substantieel, vergroot werden.

De eerste pilot is uitgezet en toegezegd. Detailgegevens kunnen bij Samen Energie Neutraal worden opgevraagd.

Zie ook de website van SEN: www.samenenergieneutraal.nl

Maatregelen

samen +
energie -
neutraal

De Quick-fit oplossing is haalbaar wanneer diverse partijen bijdragen.

1 Hybride warmtepompen in 90% van de huishoudens

HUISHOUDENS

- Huishoudens overtuigen van het belang om als huishouden en als dorp/buurt versneld energieneutraler te worden;
- Betrouwbare en goed leesbare documentatie van woningen met warmtepomp, waar uit overtuigend blijkt dat de warmtepomp daadwerkelijk het gasgebruik zoveel reduceert als wordt gepropageerd;
- Betrouwbare en goed leesbare documentatie waaruit overtuigend blijkt dat de warmtepomp in combinatie met eigen of gezamenlijke opwekking van zonne-energie de woonlasten verlaagt;
- Goed advies van installateurs inzake de plaatsing van de warmtepomp op zo'n plek dat er geen geluidsoverlast in huis ontstaat;
- Verhoging van wooncomfort met woningspecifieke, op basis van deskundig advies vast te stellen, maatregelen ter verhoging van het wooncomfort in combinatie met de warmtepomp;
- Per dorp en/of buurt: projectgroepen, professioneel begeleid, die gezamenlijke acties plannen en uitvoeren, inclusief speciale aanbiedingen voor collectieve aankoop van warmtepompen door betrouwbare, liefst lokale installateurs.

DORP / BUURT

- Huishoudens overtuigen van het belang om als huishouden en als dorp/buurt versneld energieneutraler te worden;
- Een gemeentelijke taakgroep voor ondersteuning en medefinanciering van de lokale professionele begeleiding vanuit de gemeente;
- Betrouwbare en goed leesbare documentatie van woningen met warmtepomp, waaruit overtuigend blijkt dat de warmtepomp daadwerkelijk het gasgebruik zoveel reduceert als wordt gepropageerd;
- Betrouwbare en goed leesbare documentatie waaruit overtuigend blijkt dat de warmtepomp in combinatie met eigen of gezamenlijke opwekking van zonne-energie de woonlasten verlaagt;
- Een gemeentelijke taakgroep voor ondersteuning en medefinanciering van de lokale professionele begeleiding vanuit de gemeente;

WONINGCORPORATIES

- Woningcorporaties ontkoppelen vermindering energiegebruik en verbetering/energiebesparende maatregelen van huurwoningen;
- Woningcorporaties ontwikkelen en implementeren een beleid waarbij al hun huurwoningen op korte termijn minimaal 50 procent minder gas gebruiken zonder verhoging van de woonlasten voor de huurders en met verhoging van het wooncomfort;
- Woningcorporaties faciliteren plaatsing van zonnepanelen op huurwoningen en investeren in collectieve wind- en zon-
 - Woningcorporaties laten zich professioneel ondersteunen om de vereiste instemming van 80 procent van de huurders te verkrijgen;

FINANCIERING

- Financieringsregelingen: naast de mogelijkheid om warmtepompen te huren (bijvoorbeeld via Nefit), goedkope leningen, liefst renteloos of met maximaal 1 procent rente met een terugbetalingsregeling, waarbij de jaarlijkse aflossing maximaal gelijk is aan de besparing op de energiekosten ten gunste van de warmtepomp.
- Een collectief garantiefonds voor wanbetalers, waardoor ook huiseigenaren die onder water staan een warmtepomp kunnen financieren;
- Financiering vanuit de landelijke overheid voor een overkoepelende professionele organisatie, mede door de Stichting Samen Energie Neutraal begeleid, die oprichting van lokale projectgroepen stimuleert en een landelijk trainingsprogramma aanbiedt.

MONITORING

Monitoring van vergroening en sociale effecten in wijken en gemeenten door het aan de Universiteit Tilburg verbonden instituut TELOS, waardoor goede individuele en collectieve acties breed gecommuniceerd kunnen worden en motiverend werken naar andere gemeenschappen toe.

2 Lokale opwekking van wind- en zonne-energie

- Gelijke fiscale behandeling van zonne-energie op eigen dak en van lokale collectief opgewekte zonne- en windenergie;
- Een zodanig fiscaal regime dat lokaal opgewekte wind- en zonne-energie goedkoper is dan elders/grootschalig opgewekte energie;
- Afschaffing van de energiebelasting en invoering van een CO₂ belasting.

3 Groengasproductie

- Groengasproductie van Slochterenkwiteit tot een van de kerntaken van de waterschappen maken en bij investeringsbeslissingen daaraan hoge prioriteit geven;
- Waterschappen verplichten hun restslib pas aan te bieden voor verbranding na gebruik voor groengasproductie van Slochterenkwiteit;
- Aftapping van afvalwater voor lokale groengasproductie vergemakkelijken en faciliteren;
- Elektriciteitsbedrijven en Tennet verbieden energie van windmolens en zonnepanelen te weigeren bij overcapaciteit en hen dwingen daarvan waterstof te maken;
- Faciliteren van opslag van CO₂ ter hergebruik voor de productie van methaan, samen met waterstof uit overtollige wind- en zonne-energie;
- Infrastructuur verbeteren om groengas van Slochterenkwiteit te injecteren in het bestaande gasnetwerk;
- Een certificaatsysteem invoeren waarbij lokaal geproduceerd groengas rechten oplevert voor lokaal groengasbruik.

samen +
energie -
neutraal

Taken van alle betrokken partijen onder leiding van de Stuurgroep Quick-fit Oplossing

HUISHOUDENS

- Hybride warmtepomp aanschaffen;
- Het hele elektriciteitsgebruik produceren op eigen dak of via lokale collectieve opwek;
- Energie besparen bij renovatie van eigen huis.

LOKALE PROJECTGROEPEN/ BESTUREN BUURT- EN WIJKVERENIGINGEN

- Energieneutraliteit van woningen propageren en begeleiden;
- Professionaliseren, zowel sociaal als energetisch;
- Arrangementen regelen voor collectieve aankoop van warmtepompen, zonnepanelen en kleine windmolens;
- Contacten leggen en onderhouden met buurt/wijk-verenigingen, gemeenten, lokale ondernemers en Samen Energie Neutraal.

WONINGCORPORATIES

- Geen nul op de meter voor elke individuele woning maar nul op de meter voor het collectieve bezit;
- Zonnepanelen op huurwoningen waar mogelijk en collectieve lokale elektriciteitsopwekking voor de eigen huurwoningen waar nodig;
- Professionele ondersteuning om instemming van minimaal 80 procent van de huurders te verkrijgen

GEMEENTEN

- Professionalisering lokale projectgroepen financieren en faciliteren;
- Cofinanciering van en vergunningen voor lokale collectieve duurzame energie-opwek;
- Cofinanciering en regeling faciliteiten voor lokale groengasopwekking (de oude gemeentelijke gasbedrijven in een nieuw jasje).

WATERSCHAPPEN

- Secondair rioolslib ter beschikking stellen voor groengasproductie;
- Groengasproductie met afvalwater en primair slib faciliteren binnen hun investeringsschema;
- Lokale energieproductie van groengas toestaan en faciliteren.

GASUNIE EN GASTERRA

- Infrastructuur ter beschikking stellen voor seizoens-opslag van groengas;
- Opslag van CO₂ en winning en opslag van waterstof uit niet-buikbare groene elektriciteit realiseren;
- Regeling van lokale groengascertificaten uitwerken en implementeren.

BANKEN EN PENSIOENFONDSEN

- Renteloze of 1-procent-financieringsregelingen voor warmtepompen en collectieve lokale elektriciteits-projecten, ook toegankelijk voor huiseigenaren die onder water staan.

NATIONALE OVERHEID

- Wetgevingen aanpassen aan nieuwe taken en bevoegdheden van de verschillende organen;
- Financiering voor professionalisering van alle betrokken organisaties.

SAMEN ENERGIE NEUTRAAL

- Landelijke professionaliseringstrainingen verzorgen;
- Lokale projectgroepen trainen;
- Lokale projectgroepen, lokale energiecoöperaties, woningcorporaties en gemeentes begeleiden en trainen om de vereiste medewerking te krijgen van alle stakeholders.

Stuurgroep Quick-Fit Oplossing voor uitwerking en begeleiding proces

Een stuurgroep met experts kan het gehele proces verder uitwerken en begeleiden en het daarvoor gewenste overleg met verschillende partijen op zich nemen. Dit is temeer vereist omdat de Quick-Fit oplossing deels is gebaseerd op decentrale besluitvorming van huishoudens, Verenigingen van Eigenaren en woningcorporaties, terwijl een ander deel, namelijk die van de groengasproductie, veel sterker gecentraliseerd is. Financiering van het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat is een vereiste is om een professionele uitwerking en opstart van het proces te verkrijgen.

Bij de opstelling van dit rapport betrokken partijen

HET BESTUUR VAN SAMEN ENERGIE NEUTRAAL

Pieter Brink, Jurr van Dalen, Hedzer van Houten, Frans N. Stokman

DE PROJECTGROEP 'EEN'

De Stichting Samen Energie Neutraal is eindverantwoordelijk voor het hier gerapporteerde onderzoek en de (beleids-)conclusies daaruit.

Het onderzoek is verricht in het kader van de projectgroep EEN, een samenwerkingsverband van Stichting Samen Energie Neutraal met onder andere de Afdeling Sociologie van de Rijksuniversiteit Groningen en het bedrijf dutch.

Dit onderzoek is deels gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken in het kader van het STEM-programma.

DE EXPERTGROEP

Om de optimale energetische aanpak van de verschillende woningtypes vast te stellen, heeft de Stichting Samen Energie Neutraal een multidisciplinaire groep van experts aan zich verbonden om de optimale aanpak voor elk type woningen te bepalen. Hiertoe is een typologie van een vijftigtal woningen opgesteld. De huidige conclusies zijn gebaseerd op uitgebreid onderzoek naar tien van deze typen, verricht door het bedrijf Invent en architect Miel Karthaus.

Van de expertgroep zijn onder andere de volgende personen/ bedrijven lid: Annet Ritsema, Spechtarchitecten;

Miel Karthaus, KBNG; Bert Horst, Gemeente Groningen; Peter Kiers, Bouwwerk; Arend Sjabbens, Installatiebedrijf Dick

Sjabbens; Marco Nekeman en Niek Kuipers, Invent.

Openbaarheid van financiële belangen

De Stichting Samen Energie Neutraal heeft geen financiële belangen in warmtepompen, zonnepanelen, windmolens en groengasproductie. Alle diensten van de stichting worden deels op basis van vrijwilligheid, deels op basis van daarvoor gangbare tarieven aangeboden. Eén bestuurslid, F.N. Stokman, heeft als commissaris en, indirect via Stokman bv als minderheidsaandeelhouder, een financieel belang bij de groengasproductie van AHPD-Projects.

Energiebesparing versus woonlasten

Overzicht: Hedzer van Houten

Huidige tarifiering energiekosten*:

Elektra:		Gas:	
Levering	€ 0.05941 / Kwh	Verbruik	€ 0,32539 / m3
Energiebelasting	€ 0,12235 / Kwh	Energiebelasting	€ 0,30517 / m3
Opslag duurzame energie	€ 0.00824 / Kwh	Opslag duurzame energie	€ 0,01711 / m3
Vaste leveringskosten	€ 0,13127 / dag	Vaste leveringskosten	€ 0,11061 / dag
Netbeheerkosten	€ 0,60571 / dag	Netbeheerkosten	€ 0,49524 / dag

Het huidige, gemiddelde energiegebruik** van een huishouden van 3 personen is voor elektra 4000 Kwh per jaar en voor gas 1450 m³ per jaar. Bij een besparing van 50 procent*** wordt dit voor elektra 2000 Kwh per jaar en voor gas 725 m³ per jaar.

Financieel resulteert dit in de volgende besparing:

Elektra 2000 Kwh/jaar:		Gas 725 m³/jaar:	
Levering	2000 x € 0.05941 / Kwh = € 118,82	Verbruik	725 x € 0,32539 / m3
Energiebelasting	2000 x € 0,12235 / Kwh = € 244,70	Energiebelasting	725 x € 0,30517 / m3
Opslag duurzame energie	2000 x € 0.00824 / Kwh = € 16,48	Opslag duurzame energie	725 x € 0,01711 / m3
Vaste leveringskosten	onveranderd	Vaste leveringskosten	onveranderd
Netbeheerkosten	onveranderd	Netbeheerkosten	onveranderd

Totale besparing € 849,54 per jaar —> € 71,- per maand

Netto lasten voortvloeiend uit een investering voor een warmtepomp (WP) en 12 zonnepanelen:

De aanschaf van een warmtepomp kost € 7000,-

Uitgangspunten: afschrijving WP 17 jaar (de afschrijving voor een cv-ketel is ook 17 jaar); onderhoud WP € 80,- per jaar;

rente 1%, 2%, 3% en 4%.

Afschrijving	€ 7000,- : 17 : 12 =	€ 35,00 / maand	Totale lasten bij:	1%	€ 48,00 / maand
Onderhoud	€ 80,- : 12 =	€ 7,00 / maand		2%	€ 54,00 / maand
Rente	1% € 70,- / jaar i.c.	€ 7,00 / maand		3%	€ 59,50 / maand
	2% € 140,- / jaar i.c.	€ 12,00 / maand		4%	€ 66,00 / maand
	3% € 210,- / jaar i.c.	€ 17,50 / maand			
	4% € 280,- / jaar i.c.	€ 23,35 / maand			

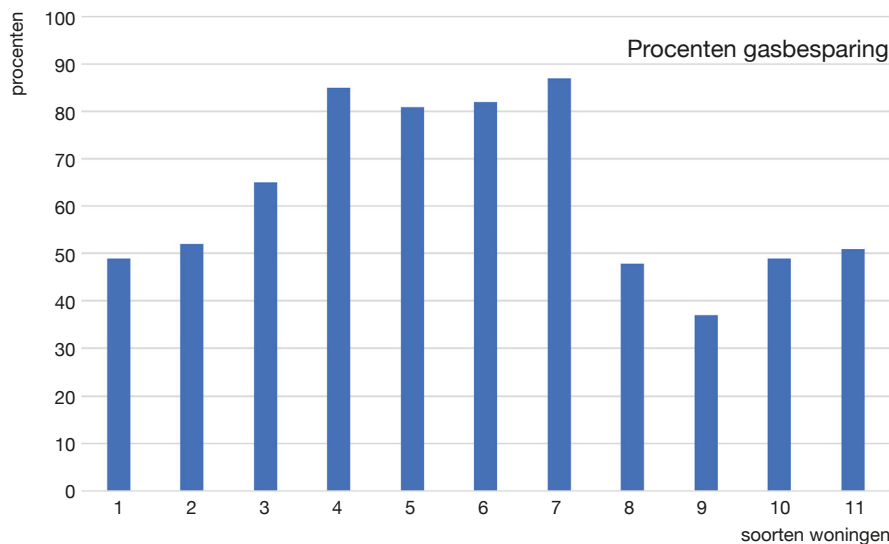
Op basis van de voorgaande cijfers is er tot een lening van 4% nog sprake van een verlaging van de woonlasten.

* cijfers zijn gebaseerd op tarifiering in de regio Zuidwest-Drenthe en Noord-Overijssel
** op basis van gegevens van de Energiesite: www.energiesite.nl
*** berekeningen van besparingen van 60, 70, 80 en 90 procent zijn te vinden op www.samenenergieneutraal.nl

Gasbesparing door hybride warmtepomp

bij onderzochte woningtypen

Soort woning	periode bouw	dorp/buurt	aantal type	percentage
	voor/tussen/na		in dorp/buurt	gasbesparing door warmtepomp
1. Boerderijmodel (klein), een bouwlaag	voor 1940	Wirdum	35	49%
2. Twee-onder-een-kap, een bouwlaag met kap	1940-1990	Stedum	69	52%
3. Rijtjeshuis stadswoning, twee bouwlagen met kap	voor 1940	NPB Groningen	onbekend	65%
4. Rijtjeshuis, hoek, driebouwlagen plat dak	na 1990	NPB Groningen	onbekend	85%
5. Bovenwoning, redelijk geïsoleerd met H++ beglazing	voor 1940	NPB Groningen	onbekend	81%
6. Rijtjeshuis, Schipperswoning, een bouwlaag met kap	voor 1940	NPB Groningen	onbekend	82%
7. Bijzonder complex rijtjeshuizen	1940-1990	De Wouden Assen	116	87%
8. Vrijstaand woonhuis, een bouwlaag met kap, gerenoveerd	voor 1940	Boven Pekela	onbekend	48%
9. Vrijstaand woonhuis, een bouwlaag met kap	voor 1940	Boven Pekela	214	37%
10. Rijtjeshuis, huur, twee bouwlagen met kap, eigen top	1940-1990	Emmen	veel voorkomend	49%
11. Rijtjeshuis, huur, twee bouwlagen met kap, langskap	1940-1990	Hoogeveen	veel voorkomend	51%



Potentiële bijdrage van AH2PD technologie aan duurzame energie
van/voor een energieneutrale gemeenschap

	AHPD	AH2PD plus keukenafval plus dierlijke mest	AH2PD plus keukenafval plus dierlijke mest plus externe H ₂
Jaarlijkse groengasproductie per inwonersequivalent (Nm³/i.e.jaar)	13,20	79,20	264,00
Jaarlijkse groengasproductie Nm³/per huishouden (2.2 personen)	29,04	174,24	580,80
Als percentage van het huidige gemiddelde gasgebruik per huishouden (1500 Nm³)	1,94	11,62	38,72
Als percentage van het gemiddelde gasgebruik per huishouden met warmtepomp (600 Nm³)	4,84	29,04	96,80
Jaarlijkse groengasproductie per huishouden omgerekend naar kWh	284	1702	5674
Reductie aantal benodigde zonnepanelen van 300 Wp per huishouden voor energieneutraliteit	1,18	7,09	23,64
Globale reductie bespaarde investeringskostenkosten per huishouden (350 euro per zonnepaneel)	€ 355	€ 2.128	€ 7.093
Totaal aantal huishoudens			7720787
Totale reductie aantal zonnepanelen in heel Nederland	9126764	54760583	182535275
Afgeronde reductie aantallen bespaarde zonnepanelen voor energie-neutraliteit	bijna 10 miljoen	bijna 55 miljoen	bijna 200 miljoen
→ Kostenbesparing	€ 2.738.029.126 3 miljard	€ 16.428.174.759 16 miljard	€ 54.760.582.531 55 miljard

Conclusies

1. AH2PD met keukenafval, dierlijke mest en externe H₂ kan de volledige gasproductie van alle huishoudens met warmtepomp vergroenen;
2. Het is niet meer nodig groene stroom te gebruiken om aardgasgebruik te compenseren;
3. Piekproductie van zonnestroom kan worden omgezet in groengas met seizoensopslag zodat het kan worden gebruikt in de winter;
4. Zonnepanelen behalen een groter rendement door seizoensbuffering, hetgeen leidt tot een grote besparing voor huishoudens en eigenaren van zonneparken;
5. Hiervoor is vereist dat lokale gemeenschappen en het bedrijfsleven hun waterschap bewegen om het AH2PD-proces te faciliteren;
6. Omdat AH2PD-proces commercieel haalbaar is, leidt dit bij gratis of goedkope H₂ tot gelijkblijvende gaskosten per huishouden en tegelijkertijd tot grote kostenbesparingen bij de overheden;
7. De huishoudens bereiken energie-neutraliteit met aanzienlijk geringere investeringskosten;
8. Het gasnetwerk dient behouden te blijven voor balanceren en seizoensopslag;
9. Het is en blijft gewenst dat huishoudens verbonden blijven met het gasnetwerk;
10. De omvang van de velden met zonnepanelen en windmolens op land en in de zee kan hiermee aanzienlijk beperkt worden;
11. De kostenbesparingen zijn nog aanzienlijk hoger door de potentie van AH2PD om fosfaat en stikstof terug te winnen en zware metalen te verwijderen;
12. Afvalwaterzuivering met AH2PD heeft belangrijke gezondheidseffecten door verwijdering van medicijnresten en uit afvalwater en zo verspreiding van resistentie te blokkeren.

Notitie Kirsten Zagt en Frans Stokman, versie 22 augustus 2017

samen + energie – --- neutraal

www.samenenergieneutraal.nl
post@samenenergieneutraal.nl

Tekst: Prof.dr. Frans N. Stokman, Groningen
Vormgeving: Hilda Kort, Holtien11, Dwingeloo
Redactie: Alanda de Boer, Alanda! marketing en communicatie, Dwingeloo
Hilda Kort, Holtien11, Dwingeloo
Illustratie: Arne Brink, Arne Brink Fotografie en Illustratie, Dwingeloo

Contactgegevens: post@samenenergieneutraal.nl
website: www.samenenergieneutraal.nl

